

Selang rem hidrolik untuk kendaraan bermotor

© BSN 1997

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis BSN

BSN

Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar Isi

	Halaman
Daftar Isi	i
1 Ruang lingkup	1
2 Klasifikasi	1
3 Mutu	2
4 Konstruksi	2
5 Sambungan logam	3
6 Pengukuran dan pengujian	5
7 Penandaan	12

Selang rem hidrolis untuk kendaraan bermotor

1 Ruang lingkup

Standar ini meliputi definisi, klasifikasi, mutu, konstruksi, sambungan logam, pengukuran dan pengujian serta penandaan, selang dan hidrolis, selanjutnya pada standar ini disebut selang.

Keterangan : Satuan dan angka pada tanda.

2 Klasifikasi

Selang rem diklasifikasikan dalam tabel 1

Tabel 1

Kelas		Diameter dalam Nominal (mm)	Kuat pecah kgf/cm ² (MPa)	Keterangan
Kelas 1	A	3,2	Minimum 500 (49,033)	Mempunyai perubahan volume komporatif besar
	B	3,2		Mempunyai perubahan volume komporatif kecil
Kelas 2		4,8	Minimum 350 (34,323)	—
		6,4		
		(8,0) ⁽¹⁾		

Catatan ⁽¹⁾ : Pemakaian nilai yang terdapat di dalam kurung, sejauh mungkin harus dihindari.

3 Syarat mutu

3.1 Kondisi umum

Selang rem harus memenuhi syarat berikut :

- 1) Sepenuhnya lentur;
- 2) Bebas dari cacat-cacat gelembung udara atau cacat lain dalam pemakaian;
- 3) Mempunyai diameter dalam yang sama, ketebalan sama dan ketebalan lapisan luar dan dalam sama;
- 4) Bersih bebas dari unsur asing pada permukaan dalam;
- 5) Tak ada kerusakan, seperti kebocoran dan separasi yang dapat terjadi pada hubungan antara selang karet rem dan ujung penyambung selama pemakaian;
- 6) Tak ada cacat berkenaan dengan cairan rem yang bisa terjadi pada saat pemakaian.

3.2 Diameter dalam

Diameter bagian dalam pada selang karet rem, setelah dikencangkan pada sambungan logam harus seperti sumbat pengukur, dapat jalan terus ke selang karet selama 5 detik, jika diuji sesuai dengan butir 6.2.

3.3 Unjuk kerja

Selang rem, apabila diuji sesuai butir 6.3 – 6.11 harus sesuai dengan spesifikasi yang ditunjukkan tabel 2.

4 Konstruksi

Selang rem dibuat sedemikian sehingga memberi fungsi yang cukup sebagai selang karet rem untuk kendaraan bermotor dan selang karet harus terdiri dari susunan lapisan karet dalam, lapisan penguat dan lapisan karet luar dengan dikencangkan lapisan logam.

5 Sambungan logam

Penyambung logam harus dibuat dari baja lunak atau kuningan, ketelitian ulir sekrup harus sesuai dengan standar yang berlaku. Sambungan logam dapat dilapisi, dibuat sedemikian sehingga memberikan fungsi yang cukup dan dapat dikencangkan dengan kokoh pada selang karet rem, tanpa menimbulkan cacat seperti kebocoran.

Tabel 2
Unjuk kerja selang rem

Jenis uji		Unjuk kerja					Kondisi uji yang utama	Butir jenis uji
		Kelas 1		Kelas 2				
		A3,2	B3,2	4,8	6,4	(8)		
Perubahan volume (°)	Perubahan volume cm ³	0,63 maks	0,33 maks	0,86 maks	1,04 maks	1,20 maks	70 kgf/cm ² {6,864 Mpa}	6.3
		0,79 maks	0,42 maks	1,02 maks	1,30 maks	1,50 maks	105 kgf/cm ² {10,297 Mpa}	
Uji tekanan	Uji hidrolik	Tidak terjadi kerusakan					Utk kelas 1, diberi tekanan 200 kgf/cm ² {19,613 Mpa} selama 1 menit dan selanjutnya 300 kgf/cm ² {29,420 Mpa} selama 2 menit Utk kelas 2, diberi tekanan 210 kgf/cm ² {20,59 Mpa} selama 1 menit	6.4.1
	P e c a h	Kuat pecah kgf/cm ² {Mpa}	Minimum 500 {49,03}		Minimum 350 {34,32}		Beri tekanan hidrolik dengan laju 1750 ± 700 kgf/cm ² {171,62 ± 68,65 Mpa} permenit dan ukur kuat pecah	6.4.2

Tabel lanjutan

Jenis uji			Unjuk kerja					Kondisi uji yang utama	Butir jenis uji
			Kelas 1		Kelas 2				
			A3,2	B3,2	4,8	6,4	(8)		
Uji tarik		Kuat tarik kgf (N)	Minimum 150 {1471,0}					Kecepatan tarik sekitar 30 mm/menit	6.5
Uji lelah (3)		Tahan lelah jam	Minimum 35					Tekanan pada 16 sampai 18 kgf/cm ² {1,569 sampai 1,765 Mpa} pada 800 ± 10 rpm	6.6
U j i r e n d a m	Uji pecah	Kuat pecah kgf/cm ² {Mpa}	Minimum 500 {49,03}		Minimum 350 {34,32}			Kupas bagian tengah luar lapisan karet sepanjang 30 ± 3 mm dari selang rem dan rendam dalam air pada suhu kamar selama 70 sampai 72 jam	6.7
	Uji tarik	Kuat tarik kgf {N}	Minimum 150 {1471,0}						
	Uji lelah	Tahan lelah jam	Minimum 35						
Uji ketahanan terhadap oli			Tidak terjadi benjolan atau cacat lainnya pada permukaannya					Dalam oli hidrolik 70 ± 5 °C, selama 96 jam	6.8
Uji suhu rendah			Tidak potong-potong atau retak-retak					0 - 40 °C, selama 70 jam - 5	6.9
Uji ozon			Tidak retak-retak					Konsentrasi ozon 50 ± 5 pphm, 40 ± 2 °C, 70 jam	6.10
Uji korosi			Tidak berkarat atau sejenisnya pada sambungan logam					Kon.garam 5 ± 1 % (massa) 35 ± 2 °C, 24 jam	6.11

6 Pengukuran dan pengujian

6.1 Suhu pengujian

Suhu pengujian untuk item-item pengujian tersebut dengan temperatur normal, kecuali ada ketentuan lain.

6.2 Uji pemasukan sumbat ukur

Pada uji pemasukan sumbat ukur dilakukan untuk selang rem setelah dikencangkan dengan penyambung logam, secara umum menggunakan sumbat ukur yang ditunjukkan pada gambar 2 dan diamati sumbat ukur dapat meluncur lewat selang rem karena berat sendiri mencapai 76 mm selama 5 detik.

Catatan :

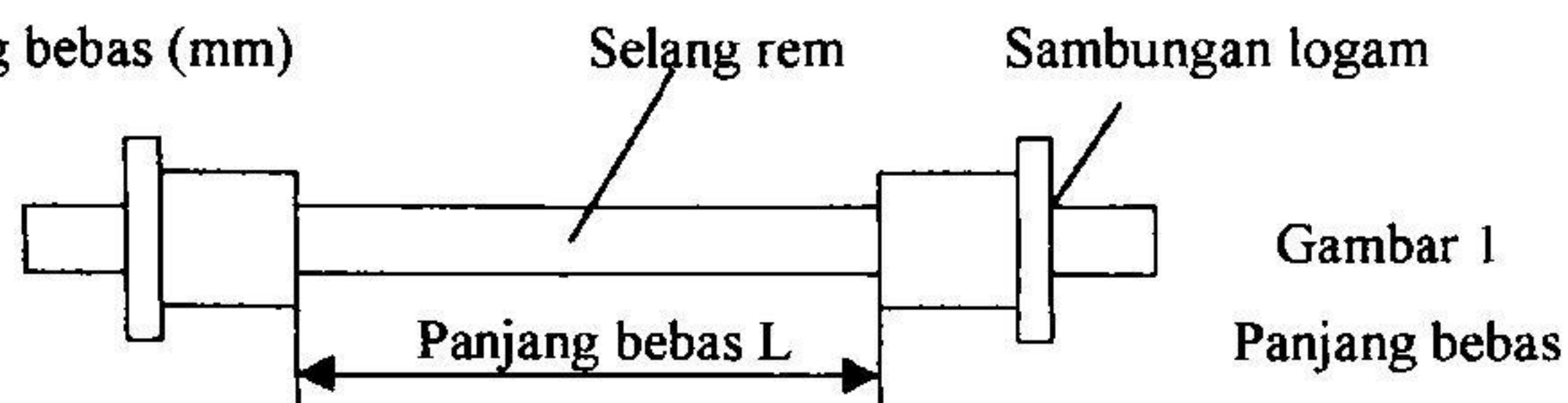
- 1) Pada uji pembesaran volume, contoh yang panjang bebasnya mencapai 305 mm harus tidak lebih dari nilai yang dihitung dengan rumus. Panjang bebas harus sesuai gambar 1.

$$K = V \frac{L}{305}$$

K = Pembesaran volume (cm³)

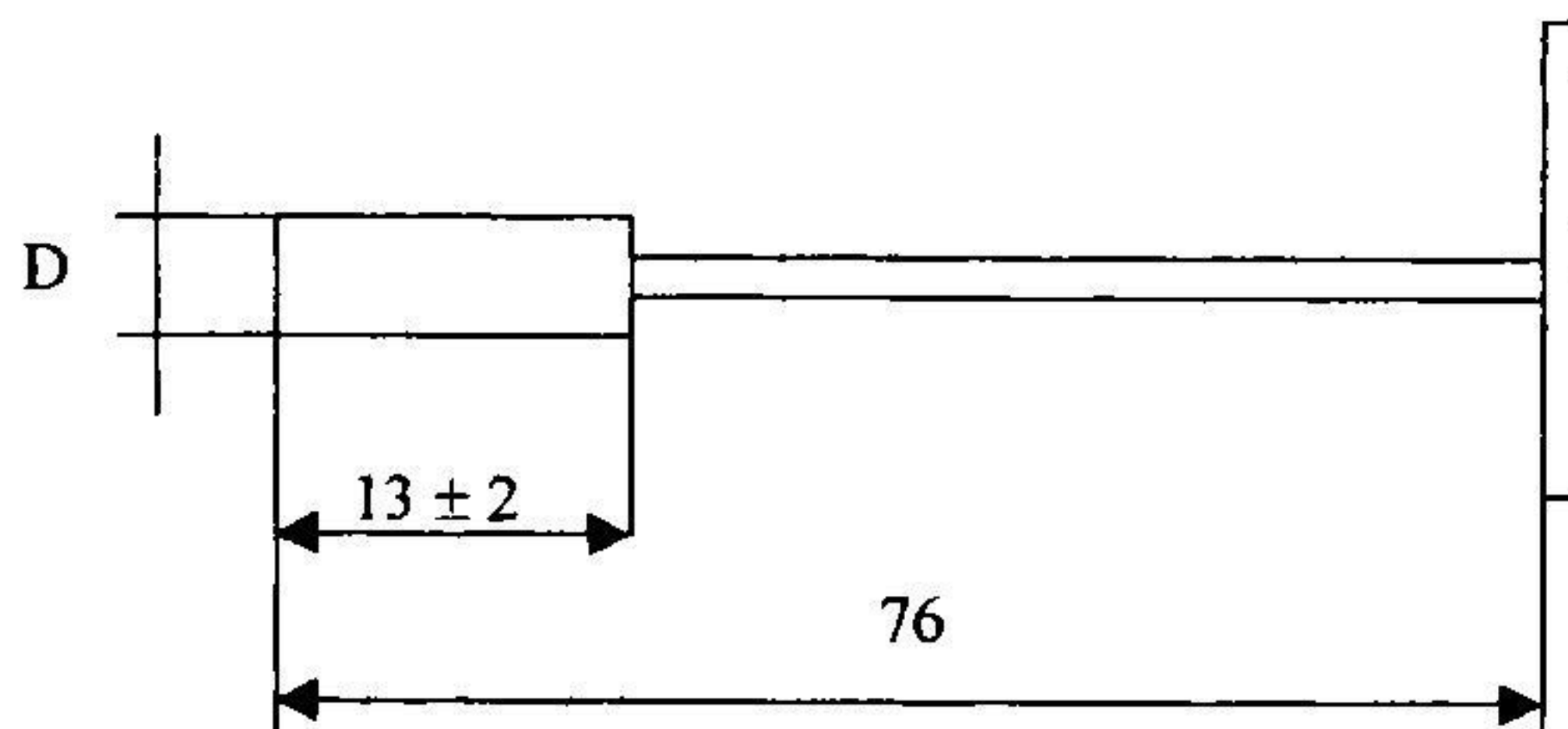
V = Pembesaran volume sesuai Tabel 2 (cm³)

L = Panjang bebas (mm)



2) Uji telah tidak dikenakan pada selang rem dengan diameter dalam nominal 8,0 mm.

Diameter terdalam nominal (mm)	Diameter minimum (mm)	Massa (g)
3,2	2,032	57 ± 3
4,8	3,048	85 ± 4
6,4	4,191	120 ± 6
(8,0)	4,500	130 ± 6



Gambar 2

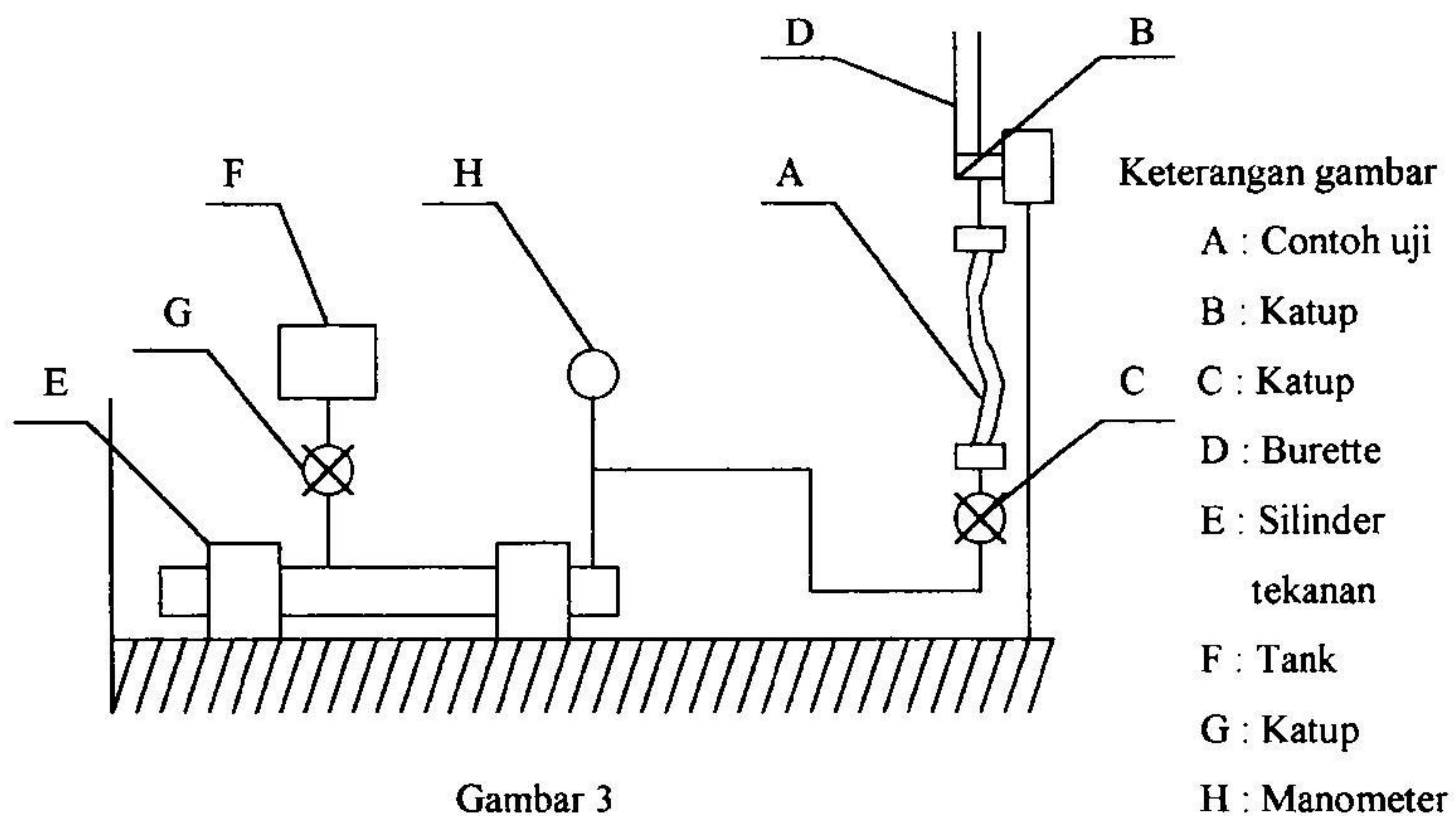
Ukuran standar untuk pemasukan sumbat ukur

6.3 Pengukuran perubahan volume

Pasang contoh uji A pada posisi vertikal di peralatan uji yang ditunjukkan pada gambar 3, dengan kelonggaran panjang yang cukup, tetapi tidak terputus. Sebelum pengukuran, gelembung udara sepenuhnya dikeluarkan dari sistem tekanan hidrolik.

Tutup katup B dan operasikan tekanan pada silinder E untuk menaikkan hidrolik pada selang karet rem sampai tekanan yang ditetapkan dalam Tabel 2 pada daerah 1750 ± 700 kgf/cm² (171.620 ± 68.647 Mpa) permenit. Tutup katup C kemudian buka katup B, dan ukur pemuaian volume dengan kenaikan level cairan pada buret D.

Pengukuran diulangi 3 kali dan hasilnya rata-rata sebelum pengujian, pemuaian volume yang layak disesuaikan pada alat tersebut selama tekanan yang sama sehingga bisa diukur. Pembacaan rata-rata dikurangi pemuaian pada volume dari alat harus dianggap sebagai perubahan volume dari selang karet rem. Pemuaian volume yang diijinkan pada alat tidak boleh lebih dari $0,08 \text{ cm}^3$ pada tekanan 105 kgf/cm^2 ($10,30 \text{ Mpa}$).



Gambar 3

Rangkaian pengukuran perubahan volume

6.4 Pengujian tekanan

6.4.1 Pengujian hidrolik : Untuk selang karet rem kelas 1, tekanan hidrolik pada 200 kgf/cm^2 ($19,61 \text{ Mpa}$) harus digunakan selama 1 menit. Kemudian tekanan pada 300 kgf/cm^2 ($29,42 \text{ Mpa}$) selama 2 menit. Untuk selang karet rem kelas 2, tekanan pada 210 kgf/cm^2 ($20,59 \text{ Mpa}$) harus digunakan selama 1 menit. Amati setiap kasus di atas setiap kerusakan harus diteliti.

6.4.2 Uji pecah

Contoh setelah diuji yang ditetapkan, dalam dengan butir 6.4.1. Tekanan dinaikkan dengan laju $1750 \pm 700 \text{ kgf/cm}^2$ ($171.62 \pm 68.65 \text{ Mpa}$) per menit sampai terjadi kerusakan.

6.5 Uji tarik

Mengukur kuat tarik selang karet rem dengan memasang penyambung logam selang karet rem pada alat uji tarik. Kecepatan alat uji tarik 30 mm per menit.

6.6 Uji lelah

- 6.6.1 Contoh selang rem harus sedemikian rupa sehingga jangkauan panjang bebas dari 200 sampai 600 mm, untuk setiap selang rem dengan panjang tertentu, contoh dengan panjang bebas yang sama harus dari lot yang sama. Apabila terdapat perlengkapan tambahan seperti gulungan kawat untuk melindungi selang masih terpasang pada contoh sebelum pengujian harus dilepaskan.
- 6.6.2 Alat uji, sebagaimana contoh dalam gambar 4, dibagi menjadi sisi tetap dan sisi berputar berlokasi pada sisi poros yang sama, sisi tetap terdiri dari silinder tekanan yang mampu memberikan tekanan internal sample tertentu ke sample, manifold untuk membagi tekanan internal pada beberapa sample, dan pengatur sample untuk penyesuaian panjang masing-masing, sedangkan sisi berputar terdiri dari rak paralel untuk mengencangkan ujung masing-masing sample dan dihubungkan ke disk putar yang bisa diputar pada rate yang ditentukan. Sirkuit tekanan harus memungkinkan adanya disediakan mekanisme untuk menghentikan motor apabila tekanan turun, dan sirkuit listrik harus dilengkapi dengan penunjuk waktu kerja.

6.6.3 Untuk pengujian, pertama pasang contoh pada alat uji sehingga jarak antara sisi tetap dan sisi berputar dapat diatur panjangnya yang sama dengan panjang proyeksi seperti pada gambar 4, harus dicapai dengan pengurangan jarak kekendoran pada Tabel 3 dari panjang bebas. Kemudian atur contoh sehingga dapat diberi tekanan dalam sebesar 16 sampai 18 kgf/cm² { 1,569 sampai 1,765 Mpa } dari ujung tetapnya, dan ujung yang lainnya diberi gerakan berputar merata dengan radius 100,00 ± 2,5 mm. Biarkan contoh berputar terus pada kondisi tersebut, dan ukur waktu pengujian sampai tekanan turun disebabkan kerusakan contoh.

Harus diperhatikan bahwa tidak diperkenankan membetulkan rakitan contoh bila ada yang terpuntir dan tidak boleh menyebabkan puntiran apapun selama perputaran.

Tabel 3
Panjang bebas dan kekendoran
Satuan dalam milimeter

Panjang bebas	Kekendoran	
	Kelas 1	Kelas 2
200 < Panjang bebas ≤ 400	44,5 ± 0,4	—
250 < Panjang bebas ≤ 400	—	2,5 ± 0,4
400 < Panjang bebas ≤ 480	31,8 ± 0,4	—
480 < Panjang bebas ≤ 600	19,1 ± 0,4	—

6.7 Uji perendaman

Kupas bagian tengah karet terluar sepanjang 30 ± 3 mm dari selang rem hingga lapisan penguat terlihat. Pada saat karet terluar terpisah harus diperhatikan untuk tidak merusak benang penguat atau menggores selang rem. Rendam setiap contoh ke dalam air pada suhu ruang selama 70 sampai 72 jam. Setelah dikeluarkan dari air, contoh diuji pecah sesuai butir 6.4.2 dan diuji tarik sesuai butir 6.5 selama 10 menit. Selanjutnya diuji lelah selama 10 sampai 50 menit.

6.8 Uji ketahanan terhadap oli

Potong contoh uji sepanjang 75 mm tegak lurus arah sumbu dari selang dan contoh direndam dalam oli hidrolik sebagaimana yang disetujui antara pihak-pihak yang berkepentingan pada suhu 70 ± 5 °C selama 96 jam. Setelah selang dikeluarkan dari oli, contoh segera dilap pelan-pelan, dan amati apakah terjadi benjolan atau cacat lain pada permukaannya.

6.9 Uji suhu rendah

Contoh uji dijaga dalam keadaan lurus diruang dingin pada suhu -40°C – 50°C selama 70 jam. Sewaktu masih diruang dingin, contoh dibengkokkan sekurang-kurangnya 180 derajat melingkar pada silinder dengan diameter luar seperti pada Tabel 4 selama 3 sampai 5 detik, dan amati apakah terjadi pecah atau retakan yang dapat terlihat pada permukaannya.

Tabel 4

Satuan : dalam milimeter

Diameter dalam Nominal (mm)	3,2	4,8	6,4	8,0
Diameter luar Silinder (mm)	76	89	89	102

6.10 Uji ozon

Uji ozon dilakukan sesuai ketentuan yang berlaku. Contoh dililitkan melingkar pada sebuah silinder dan setelah didiamkan pada suhu ruang selama 24 jam, contoh diletakkan pada sel ozon. Kondisi uji sesuai Tabel 5. Kemudian periksa permukaan contoh dengan kaca pembesar dengan pembesaran 7 kali dan amati retakan-retakannya.

Tabel 5

Konsentrasi ozon PPhm	50 ± 5
Temperatur uji, $^{\circ}\text{C}$	40 ± 2
Waktu uji, Jam	70

6.11 Uji korosi

Contoh diuji selama 24 jam sesuai dengan SNI 07 – 0413 – 1989, *Cara uji ketahanan korosi dengan semprot kabut garam*, dan amati karat merah atau platina atau sejenisnya yang tampak pada sambungan logam.

7 Penandaan

Setiap selang harus di beri tanda pada sambungan logamnya dengan kelas, diameter dalam nominal, nama pembuat (atau singkatannya) dan tanggal pembuatannya (atau singkatannya).

BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN

e-mail: bsn@bsn.go.id

www.bsn.go.id